



UNIONE EUROPEA  
Fondo europeo di sviluppo regionale



PROVINCIA AUTONOMA  
DI TRENTO

---

*Investiamo nel vostro futuro*

---

Programma Operativo 2014-2020  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale  
- FESR -

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO  
PER**

**L'AFFIDAMENTO DELLA FORNITURA E POSA IN OPERA  
SOPRA SOGLIA COMUNITARIA DI ATTREZZATURE  
SCIENTIFICHE PER IL POTENZIAMENTO DELLA MICRO  
NANO FACILITY DI FBK VERSO LA NANOFABBRICAZIONE  
D'AVANGUARDIA**

**LOTTO 1: PLASMA ETCHING**

**– PARTE TECNICA –**

## ART. 1 - OGGETTO

Oggetto del presente capitolato tecnico è la fornitura, l'installazione e la messa in funzione di due sistemi di Plasma Etching per la rimozione in plasma di Ossidi, Ossi-nitruri e Nitruri di silicio, Carburo di silicio (SiC), Silicio amorfo, Alluminio, Nitruro di titanio, Poli-silicio, drogato e non drogato su lotti di produzione da 25 wafer di substrati da 150 mm, predisposti per trattare substrati da 200 mm.

Le apparecchiature in oggetto dovranno rispondere ai requisiti di funzionalità e versatilità richiesti dal presente documento per le finalità specifiche che la Fondazione Bruno Kessler (di seguito FBK o Fondazione) si è posta di conseguire nell'ambito della ricerca scientifica.

Le apparecchiature saranno collocate in modalità *through the wall* presso la clean room DETECTOR della Micro-nano Characterization and Fabrication Facility, Fondazione Bruno Kessler di Trento, in via Sommarive 18.

Lo spazio disponibile è riportato nella planimetria allegata (allegato 4 "Etcher Area layout"). Il Concorrente dovrà indicare l'ingombro dell'apparecchiatura con quattro camere, incluse le aree di servizio (clearance) ottimizzando la disposizione all'interno della stessa. Saranno escluse le apparecchiature il cui ingombro eccede l'area disponibile.

I consumi complessivi e le caratteristiche delle utilities (azoto di purge, energia elettrica, potenze smaltite in aria e in acqua, scrubber, fluidi tecnici, ecc.) in condizioni 24/7 dovranno essere il più possibile contenuti, visto il carattere di utilizzo non continuativo dell'apparecchiatura.

Le apparecchiature stand-alone e i loro eventuali componenti con consumo superiore ai 3 KW dovranno essere alimentate in modalità trifase con o senza neutro (400V, 50 Hz).

Il sistema è composto da:

- due apparecchiature completamente autonome denominate Cluster 1 e Cluster 2 predisposte per doppia camera con sistema di carico/scarico dei substrati integrato nel load lock
- due sistemi di pompaggio indipendenti (uno per ciascuno dei due cluster)
- due sistemi di distribuzione di gas di processo indipendenti (uno per ciascuno dei due cluster)
- due sistemi di controllo di apparecchiatura e processo (uno per ciascuno dei due cluster)
- un sistema di manipolazione delle fette per ciascun cluster (robot)

Le apparecchiature sono destinate alla rimozione in plasma di:

- Cluster 1:
  - Camera 1: Ossidi, Ossinitruri, Nitruri di silicio, Silicio, Silicio amorfo, TEOS, Poly con chimica a base fluoro  
Poly con chimica a base cloro
  - Camera 2 solo predisposizione (è obbligatoria la compatibilità della camera, pompe e rack vari con lo spazio indicato nella planimetria allegata - allegato 4 "Etcher Area layout")
- Cluster 2:
  - Camera 3: Alluminio, Alluminio 1%Si, Titanio, Nitruro di titanio con chimica a base cloro
  - Camera 4: materiali polimerici con chimica a base ossigeno e trattamento anticorrosione post dry-etching di Al con chimica a base fluoro o D.I. water vapour

## ART. 2 - CARATTERISTICHE TECNICO FUNZIONALI MINIME DELLA FORNITURA

Gli elementi descritti ai punti 2.1 e 2.2 rappresentano, a pena di esclusione, la configurazione e le prestazioni minime dell'apparecchiatura oggetto del presente lotto.

Le offerte relative a sistemi non rispondenti ai requisiti minimi richiesti saranno escluse dalla procedura di gara.

L'apparecchiatura dovrà essere composta da materiali e componenti nuovi. Sono escluse apparecchiature e componenti usati e ricondizionati.

## 2.1 - Caratteristiche tecniche e funzionali minime del sistema.

1. Le camere 3 e 4 (e in prospettiva la 1 e 2) devono poter processare in parallelo, indipendentemente.
2. La camera 1 inoltre deve poter essere commutata dai processi a base chimica differente, tramite una procedura di condizionamento con durata e modalità da specificare, che sarà valutata da parte della Commissione privilegiando i tempi più brevi e la maggiore facilità operativa.
3. Il sistema deve avere un throughput minimo per rimozione di 1200 nm di Al con maschera 1 di 10 fette/ora.
4. Il sistema deve avere throughput minimo per rimozione di 500 nm di ossido termico con maschera 1 di 12 fette/ora.
5. Il sistema dovrà essere configurato in maniera tale da fornire le prestazioni minime descritte in tabella 1. Le caselle vuote corrispondono a grandezze senza requisiti minimi o non richieste. Le prestazioni in tabella per le ricette della camera 1 si intendono garantiti e verranno verificati dopo l'eventuale processo di condizionamento nel cambio di chimica Cl/F.
6. Le camere di processo devono essere facilmente accessibili per interventi di pulizia con una procedura che dovrà essere descritta nella relazione tecnica.
7. L'Aggiudicatario deve fornire le ricette (# 1-7) utilizzate per definire i parametri dichiarati in gara.

Tabella 1												
Rec. #	Film Type Materiale 1	Camera	Etch Rate nm/min	WLU LLU %	Sidewall (1)	Selectivity su materiale 2						AR
						Resist (2)	Silicon	Al 1%Si	Si3N4 (3)	SiO2 (4)	Poly-Si (5)	(d≤0.5µm)
Mask 1					No mask							
1	SiO2	1	>300	<5%	>85°	>3:1	>3:1	>20:1	>2:1		>3:1	>2:1
2	SiO2 High Aspect Ratio	1										>3:1 (8)
3	Poly (chimica Cloro) (6)	1	>180	<5%	>85°	>3:1				>8:1		>3:1 (8)
4	Poly (chimica Fluoro) (6)	1	>180	<5%	>85°	>2:1				>3:1		
5	Si3N4	1	>80	<5%	>85°	>1:1				>1:1		
6	Al 1%Si (7)	3	>400	<5%	>85°	>3:1				>5:1		
7	Photoresist (1)	4	>500									

<sup>(1)</sup> Misurato su strutture circolari di 2 μm di diametro (vedi file allegato 5 "CrossSectionMaschereMappature" con maschera utilizzata per i test)

- (2) HIPR 6517 (2.1  $\mu\text{m}$ ) dopo Hard Bake 120 °C per mascherare l'Alluminio, OIR674-9 (650 nm) dopo Vacuum Bake 120 °C per ricetta ad High Aspect Ratio su strutture sub-micrometriche e HIPR 6512 (1.2  $\mu\text{m}$ ) dopo Hard Bake 120 °C nei rimanenti casi
- (3) LPCVD  $\text{Si}_3\text{N}_4$  stechiometrico: Deposition at 770°C, spessore 150 nm
- (4)  $\text{SiO}_2$ : wet growth at 975 °C 500 nm
- (5) LPCVD Poly-Si undoped: Deposition at 620°C 500 nm
- (6) Chimica da utilizzare per la specifica ricetta
- (7) Sputtered Al 1% Si 200 C 1200 nm
- (8) Mask 2 su strutture circolari con diametro di 500 nm

**Legenda:**

[ $\Delta\text{Th}$ ] (solo del materiale attaccato, escluso resist) = (spessore iniziale - spessore finale)

[ER] Etch Rate = media (spessore iniziale - spessore finale) / tempo= $\Delta\text{Th}/t$

Selectivity =  $\text{ER}(\text{materiale1}) / \text{ER}(\text{materiale2})$

[WLU] % Wafer Level Uniformity =  $100 \times \text{Sigma su fetta } (\Delta\text{Th}) / \text{Media su fetta } (\Delta\text{Th})$

[LLU] % Lot Level Uniformity =  $100 \times \text{Sigma (Media su fetta } (\Delta\text{Th}/t)) / \text{Media su 10 fette } (\Delta\text{Th}/t)$

[AR] Aspect Ratio =  $\Delta\text{Th}/\text{Lato foro}$

[SWA] Sidewall angle = angolo del profilo rispetto al substrato

Le misure sono effettuate su una mappatura di 17 punti come descritta in allegato 5

"CrossSectionMaschereMappature".

Mask 1 e Mask 2 come in allegato 5 "CrossSectionMaschereMappature".

## 2.2 - Caratteristiche tecniche e funzionali minime dei componenti

I sistemi sono articolati nei seguenti componenti principali

- a) Item 1: Cluster 1 - Camera di processo 1 ICP con source e bias units
- b) Item 2: Cluster 1 - Camera di processo 2 opzionale
- c) Item 3: Cluster 2 - Camera di processo 3 ICP con source e bias units
- d) Item 4: Cluster 2 - Camera di processo 4 RIE oppure ICP con source e bias units
- e) Item 5 Gas boxes con Mass Flow Controller (MFC)
- f) Item 6: Sistemi di manipolazione delle fette (Vacuum Cassette Loadlock & Substrate Handling System)
- g) Item 7: Sistemi di pompaggio
- h) Item 8: Sistemi di controllo di apparecchiatura e processo
- i) Item 9: Sistemi ausiliari: chiller, generatori, rack

### 2.2.1 - Camera di processo 1 (chimica a base di fluoro/cloro)

- 1. deve essere in alluminio/ceramica o alluminio anodizzato, comunque con trattamento anticorrosione
- 2. deve essere munita di viewport diametro minimo utile 30 mm.
- 3. deve essere munita di almeno una flangia libera KF40 per dispositivi accessori.
- 4. deve avere le pareti riscaldate al fine di ridurre la contaminazione della camera.
- 5. deve avere un controllo di temperatura delle pareti della camera nel range specificato almeno del  $\pm 5\%$
- 6. deve avere un sistema di End Point Detection OES (range/risoluzione/scan time/exposed area da specificare) efficiente per aree esposte almeno nel range 100-10% ottimizzato per ossido di silicio su silicio
- 7. deve avere un ICP Plasma Source RF Generator con potenza regolabile fino ad un valore di almeno 1000 W e con automatic matching
- 8. deve avere un Substrate Bias RF Generator Power Brand con automatic matching

9. deve essere dotato di un chuck ESC con scambio termico ad elio controllato da un MFC
10. deve avere un controllo della temperatura del chuck ESC nel range specificato a  $\pm 3\%$  garantito da un sistema refrigerante stand-alone
11. deve essere upgradabile a substrati da 200 mm.
12. deve essere munita di una "high vacuum isolation valve"
13. deve essere munita di un misuratore di pressione
14. deve essere fornita con una ricetta di plasma cleaning
15. la pressione della camera deve essere controllata mediante throttle valve
16. deve avere la throttle valve riscaldata

#### **2.2.2 - Camera di processo 2 (chimica a base di cloro)**

1. deve essere completa di tutti i sistemi comuni alla camera 1 ipotizzando un camera di processo con chimica a base Cloro, con spazio disponibile, ma senza alcuna installazione specifica per la camera opzionale. Il sistema, in caso di espansione non deve richiedere alcuna modifica che non sia dedicata esclusivamente alla nuova camera installata per la quale adeguato spazio deve essere previsto nei rack e negli altri componenti condivisi dalle due camere.

#### **2.2.3 - Camera di processo 3 (chimica a base di cloro)**

1. deve essere in alluminio/ceramica o alluminio anodizzato, comunque con trattamento anticorrosione
2. deve essere munita di viewport diametro minimo utile 30 mm.
3. deve essere munita di almeno una flangia libera KF40 per dispositivi accessori
4. deve avere le pareti riscaldate al fine di ridurre la contaminazione della camera
5. deve avere un controllo di temperatura delle pareti della camera nel range specificato almeno del  $\pm 5\%$
6. deve avere un sistema di End Point Detection OES (range/risoluzione/scan time/exposed area da specificare) efficiente per aree esposte almeno nel range 100-10% ottimizzato per alluminio su ossido di silicio
7. deve avere un ICP Plasma Source RF Generator Generator con potenza massima di almeno 1000 W e con automatic matching
8. deve avere un Substrate Bias RF Generator Power Brand con automatic matching
9. deve essere dotato di un chuck ESC con scambio termico ad elio controllato da un MFC.
10. deve avere un controllo della temperatura del chuck ESC nel range specificato a  $\pm 3\%$  garantito da un sistema refrigerante stand-alone
11. deve essere upgradabile a substrati da 200 mm
12. deve essere munita di una "high vacuum isolation valve"
13. deve essere munita di un misuratore di pressione
14. deve essere fornita con una ricetta di plasma cleaning
15. la pressione della camera deve essere controllata mediante throttle valve
16. deve avere la throttle valve riscaldata

#### **2.2.4 - Camera di processo 4 (chimica a base di O<sub>2</sub> per stripping photoresist e vapori D.I H<sub>2</sub>O e/o chimica a base Fluoro per trattamento anticorrosione dei byproducts post dry etch metals)**

1. deve essere in alluminio (aka alluminio anodizzato)
2. deve essere munita di viewport diametro minimo utile 30 mm
3. deve essere munita di almeno una flangia libera KF40 per dispositivi accessori
4. deve avere un controllo della temperatura delle pareti (wall/lid) della camera nel range specificato a  $\pm 5\%$

5. deve avere un RIE Plasma Source RF Generator Brand con automatic matching oppure un ICP Plasma Source RF Generator Generator con potenza di almeno 1000 W e con automatic matching e un Substrate Bias RF Generator Power Brand con automatic matching
6. deve avere un controllo della temperatura del chuck nel nel range specificato ad almeno 5%
7. deve avere un sistema di End Point Detection OES (range/risoluzione/scan time/exposed area da specificare) efficiente per aree esposte almeno nel range 100-10% ottimizzato per photoresist
8. deve essere fornita una ricetta di trattamento anticorrosione per residui di AlCl<sub>3</sub> dopo il dry etch dell'alluminio
9. deve essere fornita con una ricetta di plasma cleaning.
10. deve essere upgradabile a substrati da 200 mm.
11. deve essere munita di un misuratore di pressione
12. la pressione della camera deve essere controllata mediante throttle valve

#### **2.2.5 - Gas box con Mass Flow Controller (MFC)**

1. deve essere costituito da linee di gas controllate da Mass Flow Controller in numero sufficiente per i processi richiesti più una linea di spare, Horiba o marca equivalente per motivi di uniformità agli standard della componentistica del laboratorio. In ogni caso l'apparecchiatura dovrà essere predisposta per installare dispositivi di marca Horiba a cura dell'Aggiudicatario senza ulteriori oneri per FBK e con copertura di garanzia e manutenzione
2. deve essere predisposto per una presa di espulsione
3. deve essere costituito da tubazioni elettro-pulite con raccorderia VCR interamente in AISI 316L
4. deve avere una filtrazione a 0,003um sulle linee di gas al punto d'uso
5. deve essere dotato dei dispositivi di sicurezza atti ad evitare rilascio di gas tossico in caso di false manovre, mancanza di utilities o guasti di apparecchiatura
6. Deve prevedere le linee gas necessarie, dotate di shut-off valve e controllo diretto da PC

I gas di processo disponibili sono:

- Cloro
- Acido bromidrico
- Esafluoruro di Zolfo
- Tricloruro di boro
- Azoto
- Trifluorometano
- Octafluorociclobutano
- Tetrafluorometano
- Ossigeno
- Argon
- Elio
- Metano
- Protossido di Azoto
- Idrogeno

#### **2.2.6 - Sistema di pompaggio**

1. Devono essere presenti gruppi di pompaggio indipendenti per ciascuna camera di processo e per il sistema di caricamento e trasferimento dei wafer

2. Le pompe di pre-vuoto delle 3 camere di processo devono essere a secco e, per motivi di uniformità agli standard della componentistica del laboratorio, Adixen serie ADS o ADP o equivalenti. Le pompe a contatto con la chimica del cloro devono essere compatibili con gli elementi corrosivi. In ogni caso l'apparecchiatura dovrà essere predisposta per installare pompe Adixen serie ADS o ADP, a cura dell'Aggiudicatario senza ulteriori oneri per FBK e con copertura di garanzia e manutenzione
3. Le pompe del pre vuoto del "vacuum cassette load-lock" e/o del vano trasporto, per motivi di uniformità agli standard della componentistica del laboratorio, devono essere Adixen serie ACP o ADP o equivalenti. In ogni caso l'apparecchiatura dovrà essere predisposta per installare pompe Adixen serie ACP o ADP, a cura dell'Aggiudicatario senza ulteriori oneri per FBK e con copertura di garanzia e manutenzione
4. Le turbopompe installate sulle camere di processo devono essere del tipo a sospensione magnetica, e, per motivi di uniformità agli standard della componentistica del laboratorio Adixen serie ATH-M. Le pompe a contatto con la chimica del cloro devono essere compatibili con gli elementi corrosivi. In ogni caso l'apparecchiatura dovrà essere predisposta per installare pompe Adixen serie ATH-M, a cura dell'Aggiudicatario senza ulteriori oneri per FBK e con copertura di garanzia e manutenzione
5. Deve essere dotato di misuratori di pre-vuoto e vuoto ambedue con valvola di isolamento (specificare tipo e range)

Le prestazioni generali del gruppo di pompaggio saranno oggetto di valutazione da parte della Commissione Tecnica che assegnerà un punteggio discrezionale facendo riferimento alle prestazioni delle pompe di marca Adixen sopra indicate.

#### **2.2.7 - Sistema di manipolazione delle fette (Vacuum Cassette Loadlock & Substrate Handling System – "robot")**

1. Deve avere singolo sistema vacuum cassette su ambedue i cluster
2. Deve essere in grado di movimentare substrati di silicio, quarzo, pyrex, SiC da 150 mm di diametro e spessore da 300 micron a 1 mm e substrati di silicio da 150 mm singola e doppia faccia del medesimo range di spessori. I Wafer carrier devono essere conformi allo standard SEMI E1-1110 (Reapproved 0816) - Specification for Open Plastic and Metal Wafer Carriers.
3. Deve poter operare in modalità cassette to cassette in maniera automatica
4. Deve essere in grado di manipolare fette di silicio strutturate su ambo i lati senza causare danni alle stesse su ambo i lati. Verifica secondo lo SEMI M1-0416

#### **2.2.8 - Sistema di controllo di apparecchiatura e processo**

1. Deve essere costituito da un PC (o un PLC controllato da PC) preferibilmente standard industrial grade, di produzione corrente con sistema operativo Microsoft Windows versione 8 o successiva o LinUx, preferibilmente distribuzione UBUNTU 16 o REDHAT 7 o successive
2. Deve avere le seguenti interfacce: tastiera, mouse o sistema touch screen
3. Deve essere fornito il completo backup dell'intero sistema su un supporto esterno completo di istruzioni e procedure per il ripristino dell'apparecchiatura in caso di guasto del sistema;
4. Deve avere un software, le cui caratteristiche devono essere descritte in modo dettagliato, che consenta:
  - a. il controllo completo locale della macchina con visualizzazione dei parametri di processo in ogni condizione (in processo e in stand by)
  - b. una funzione di diagnostica, locale e da remoto, (mediante telecontrollo) che permetta il rapido rilevamento di eventuali malfunzionamenti individuando il componente e la tipologia del problema
  - c. la registrazione completa dei parametri di processo mediante log-book elettronico



- d. l'accesso ai log-book con possibilità di esportare dati/immagini almeno in formato csv o xlsx
  - e. il controllo dei singoli componenti del sistema in fase di manutenzione a livello di amministratore di sistema
  - f. la gestione dell'apparecchiatura ed il suo ripristino in condizioni di sicurezza nel caso di interruzione delle utilities quali: aria compressa, acqua di raffreddamento, espulsioni, azoto tecnico
  - g. La gestione delle versioni relative alle configurazioni del sistema, con possibilità di roll-back
5. Deve prevedere, oltre al computer principale in clean room, anche la possibilità di installare un *remote service monitor* per le operazioni di manutenzione in zona grigia

### **ART. 3 - CARATTERISTICHE MIGLIORATIVE**

I seguenti elementi migliorativi rispetto a quanto sin qui descritto, saranno oggetto di valutazione secondo lo schema di punteggio definito nell'allegato 1 al Capitolato Speciale "Parametri e criteri di valutazione delle offerte"

- 1. Se il sistema offerto è predisposto per avere i chiller posizionabili ad almeno 10 metri dal cluster, ciò costituisce un fattore premiante
- 2. Se il sistema offerto ha il riscaldamento della linea di vuoto fra camera e dry pump, ciò costituisce un fattore premiante
- 3. Se il sistema offerto ha un sistema EPD Optical Emission System sulla camera di processo 1 garantito per aree esposte < 5% ottimizzato per ossido su silicio, ciò costituisce un fattore premiante
- 4. Se il sistema offerto ha nella camera di processo 4 un vaporizzatore di acqua DI per il controllo della corrosione da Cloro, ciò costituisce un fattore premiante
- 5. Se il sistema viene fornito con una ricetta di etching per Poly su Ossido per applicazioni fotoniche con rugosità laterale dell'ordine di 3-5 nm da cui sia possibile ottenere guide d'onda su SOI con perdite di 1-2 dB/cm, ciò costituisce un fattore premiante

### **ART. 4 - ULTERIORI REQUISITI OBBLIGATORI per la fase di esecuzione**

#### **4.1 - Certificazioni**

La strumentazione richiesta deve possedere le certificazioni comprovanti la conformità alla vigente normativa in materia di sicurezza (marcatura CE).

#### **4.2 - Documentazione a corredo dello strumento**

- a) La fornitura deve comprendere il manuale d'uso e il manuale di manutenzione sia in forma elettronica stampabile sia in forma cartacea su carta da cleanroom.
- b) La documentazione deve includere il piano di manutenzione preventiva, e tutti gli schemi elettrici, fluidici e meccanici.
- c) Dovrà comprendere inoltre la descrizione dettagliata del software (uso, installazione, backup e ripristino)

#### **4.3 Accessori a corredo dello strumento**

La fornitura deve comprendere un kit completo di accessori e materiale occorrenti per l'immediata funzionalità dell'apparecchiatura ed il suo collaudo post-installazione tra cui:

- a) Attrezzatura per la manutenzione ordinaria dell'apparecchiatura
- b) Campioni di riferimento per il collaudo
- c) Kit di ricambi e consumabili per il primo anno



#### **4.4 - Consegna**

La ditta aggiudicataria deve procedere, a propria cura e spese, alla consegna DDP - Delivered Duty Paid (VAT unpaid) e all'installazione delle apparecchiature presso la Micro-nano Characterization and Fabrication Facility di FBK in via Sommarive 18, Trento Delivered Duty Paid (VAT unpaid) Per consegna si intende ogni onere relativo all'imballaggio, trasporto, consegna, eventuale sdoganamento e collaudo all'interno della sede e ogni attività strumentale richiesta dalla fornitura, nonché la messa in sicurezza secondo normativa. Lo smaltimento degli imballaggi è a carico dell'Aggiudicatario.

#### **4.5 - Installazione**

- a) L'installazione dovrà includere il posizionamento dell'apparecchiatura con personale ed attrezzature dell'Aggiudicatario nel luogo indicato dalla Fondazione e dovrà essere completata entro la data stabilita in sede di contratto. La Fondazione si assume ogni onere relativo alla predisposizione del luogo di installazione e di tutte le facilities necessarie al funzionamento dell'apparecchiatura, secondo quanto indicato dall'Aggiudicatario nei documenti di gara
- b) L'Aggiudicatario deve effettuare tutte le verifiche di sicurezza e i controlli funzionali, così come previsto dal produttore delle apparecchiature e/o dalle normative vigenti, necessarie per l'installazione e la messa in funzione delle apparecchiature

#### **4.6 - Accettazione**

- a) L'apparecchiatura dovrà essere sottoposta alla verifica di conformità ai requisiti previsti dal capitolato, e al collaudo funzionale verificando le prestazioni dettagliate dall'Aggiudicatario nell'offerta tecnica. In caso di esito negativo del collaudo la Fondazione procederà all'applicazione delle penali previste ovvero alla risoluzione del Contratto
- b) La procedura di accettazione dovrà svolgersi secondo il protocollo dettagliato nel documento allegato 2 (protocollo di accettazione) La Fondazione si riserva comunque la facoltà di concordare, con l'Aggiudicatario in sede di contratto eventuali modifiche al protocollo di accettazione per una maggiore rispondenza alle proprie necessità

#### **4.7 - Garanzia dell'apparecchiatura**

- a) L'apparecchiatura dovrà essere coperta da un servizio di garanzia "full service", per la durata di tre anni dalla data di collaudo positivo
- b) I servizi prestati, così come le parti riparate e quelle eventualmente sostituite, dovranno essere garantiti per il periodo residuo della garanzia
- c) L'apparecchiatura dovrà risultare perfettamente funzionante ed esente da vincoli, cauzioni o oneri, ipoteche, gravami e diritti di terzi di qualsiasi genere e da controversie imputabili a violazione di brevetti
- d) Il servizio triennale full service richiesto deve prevedere le seguenti specifiche inderogabili:
  - i. Aggiornamenti software e relativa formazione del personale per le nuove versioni
  - ii. Supporto telefonico: risposta da parte di personale tecnico qualificato in grado di prendere in carico il problema. Ove possibile, la risoluzione a distanza dovrà essere effettuata entro e non oltre un giorno lavorativo dalla segnalazione
  - iii. Intervento presso FBK: nel caso in cui il supporto telefonico di cui sopra non fosse risolutivo, l'intervento dovrà essere effettuato presso la Fondazione con personale specializzato entro e non oltre 4 giorni lavorativi dalla prima richiesta di assistenza ed essere ultimato entro e non oltre 15 giorni
  - iv. Intervento presso l'Aggiudicatario: nel caso in cui la parte oggetto dell'intervento debba essere riparata presso la sede dell'Aggiudicatario, l'intervento dovrà essere concluso positivamente entro 15 giorni dalla data di ricezione della parte presso la sede indicata

- dall'Aggiudicatario
- v. In caso di impossibilità ad effettuare la riparazione nei termini di cui sopra, l'Aggiudicatario è tenuto a sostituire a propria cura e spese la parte oggetto dell'intervento e a ripristinare la funzionalità dell'apparecchiatura nei termini assegnati
  - vi. Manutenzione ordinaria secondo il piano di manutenzione previsto dall'Aggiudicatario e concordato con FBK in fase di contratto
  - e) Il servizio dovrà essere comprensivo di tutti gli oneri (diritto di chiamata, spese di viaggio, spese di soggiorno, mano d'opera e relative spese di spedizione, attrezzi e materiali di consumo necessari all'intervento)

#### **4.8 - Training e formazione**

- a) L'Aggiudicatario dovrà prevedere in fase di installazione almeno due giornate di training in favore di minimo 4 operatori della Fondazione
- b) L'Aggiudicatario dovrà erogare, al fine di permettere il corretto utilizzo della strumentazione, interamente a proprio carico e spese, un corso di addestramento teorico-pratico, per l'utilizzo e la manutenzione ordinaria dell'apparecchiatura, presso la sede FBK
- c) I contenuti e le modalità di svolgimento del corso di formazione, della durata di almeno 30 ore, dovranno essere concordati con FBK in sede di contratto
- d) Il materiale didattico dovrà essere fornito in lingua inglese o italiana